



⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 39 16 875 A1

⑩ Int. Cl. 5:
B 60 Q 1/26
F 21 Q 3/00
B 60 Q 1/22

⑬ Aktenzeichen: P 39 16 875.1
⑭ Anmeldetag: 24. 5. 89
⑮ Offenlegungstag: 6. 12. 90

BEST AVAILABLE COPY

THE BRITISH LIBRARY
22 JAN 1991
SCIENCE REFERENCE AND
INFORMATION SERVICE

⑥ Anmelder:

ULO-Werk Moritz Ullmann GmbH & Co KG, 7340
Geislingen, DE

⑦ Vertreter:

Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑧ Erfinder:

Stöckel-Menzel, Werner, 7334 Süßen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

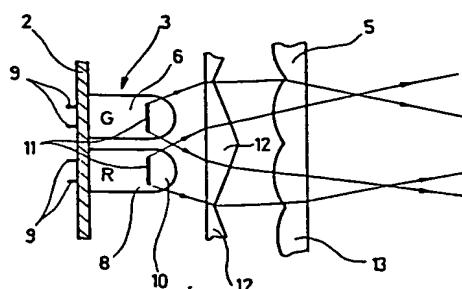
⑨ Signalleuchte, insbesondere Mehrkammersignalleuchte für Kraftfahrzeuge

Bekannte Signalleuchten, die mit Leuchtdioden arbeiten, machen es nicht möglich, alle auf dem Kraftfahrzeugsektor verwendeten Signalfarben einschließlich Weiß zu realisieren.

Es wird vorgeschlagen, drei Leuchtdioden in den Farben Grün, Rot und Blau jeweils so in einem »Punkt« zusammenzufassen, daß das von ihnen einzeln oder gemeinsam abgegebene Licht mit Hilfe einer Mischoptik als eine gemeinsame Lichtquelle erscheint, die je nach Beschaltung der Leuchtdioden alle auf dem Kraftfahrzeugsektor möglichen Signalfarben zu realisieren gestattet.

Verwendung für Kraftfahrzeugeleuchten.

Fig. 4



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Signalleuchte, insbesondere eine Mehrkammersignalleuchte für Kraftfahrzeuge, bei der Leuchtdioden oder Leuchtdiodenchips als Lichtquelle zur Erzeugung von mindestens zwei verschiedenen farbigen Leucht- und/oder Signalfunktionen vorgesehen sind, die wahlweise getrennt oder gemeinsam mit Spannung beaufschlagbar sind.

Eine solche Signalleuchte ist aus der DE-PS 33 15 785 C2 bekannt. Bei dieser Signalleuchte werden Dreiphasen-Leuchtdioden verwendet, die im unerregten Zustand ein weißes oder transparentes Aussehen haben, bei einer Spannungsbeaufschlagung entweder Rot und Gelb bzw. Rot und Grün aufleuchten, je nach dem, welche Anodenleitung mit Spannung beaufschlagt worden ist. Bei der bekannten Bauart können auch Mischfarben erzeugt werden, wenn beide Anoden gleichzeitig mit Spannung versorgt werden, so daß beispielsweise aus Rot und Grün die Mischfarbe Gelb entsteht.

Solche Dreiphasen-Leuchtdioden bzw. Leuchtdiodenchips sind für die Verwendung in Kraftfahrzeugsignalleuchten noch relativ aufwendig. Es besteht auch keine Möglichkeit, ein weißes Licht zu erzeugen, wie dies beispielsweise für den Rückfahrscheinwerfer notwendig ist. Für diesen muß daher eine konventionelle Leuchte zusätzlich oder im Rahmen einer Mehrkammerleuchte eine entsprechend ausgebildete Kammer vorgesehen sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Signalleuchte der eingangs genannten Art so auszubilden, daß Licht mit im Kraftfahrzeugbau üblichen Signalfarben einschließlich Weiß abgegeben werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden bei einer Signalleuchte der eingangs genannten Art jeweils mindestens drei zu einer gemeinsamen Lichtquelle zusammengefaßte Leuchtdioden der Farben Rot, Blau, Grün oder Gelb vorgesehen, die in möglichst kleinem Abstand zueinander angeordnet und so ausgelegt sind, daß das von den Leuchtdioden der Farben Rot und Grün oder Rot und Gelb, bei gleichzeitiger Beaufschlagung gemeinsam abgestrahlte Licht der Komplementärfarbe zu dem Blau oder Blaugrün der dritten Leuchtdiode entspricht und daß jeder dieser zusammengesetzten Lichtquellen optische Elemente zugeordnet sind, die die von den Leuchtdioden abgestrahlten verschiedenen Farben zu einer einheitlich erscheinenden Signalfarbe oder zu Weiß mischen. Durch diese Ausgestaltung wird es in einfacher Weise möglich, Kraftfahrzeugsignalleuchten ausschließlich aus Leuchtdioden aufzubauen, wobei auch die Funktion eines Rückfahrscheinwerfers mit von den Leuchtdioden übernommen werden kann.

Es ist zweckmäßig, wenn das von den Leuchtdioden der Farben Rot, Grün und Blau abgegebene Licht annähernd den Primärvalzenen Rot, Grün und Blau entspricht, so daß eine additive Farbmischung nahezu alle im sichtbaren Spektrum vorkommenden, jedoch mindestens die bei Kraftfahrzeugeleuchten üblichen Farben einschließlich Weiß, zu realisieren erlaubt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet; dabei bieten die Merkmale des Anspruches 2 den Vorteil, daß durch Mischung dieser Farben in sehr einfacher Weise weißes Licht erreicht werden kann. Die Merkmale der Ansprüche 1 bis 5 weisen den Vorteil auf, daß eine sehr einfache Realisierungsmöglichkeit besteht, bei der im Handel erhältliche Leuchtdioden verwendet und erfindungsgemäß eingesetzt werden können.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht des Inneren einer 5 Kraftfahrzeugsignalleuchte, die erfindungsgemäß mit Leuchtdioden bestückt ist,

Fig. 2 die Teildarstellung eines Schnittes längs der Linie II-II durch Fig. 1 bei vervollständigter Signalleuchte,

10 Fig. 3 einen Ausschnitt der in der Signalleuchte nach Fig. 1 und 2 vorgesehenen Leuchtdiodenanordnung,

Fig. 4 die vergrößerte Darstellung des Teilschnittes 15 durch zwei der Leuchtdioden der Signalleuchte der Fig. 1 und 2 in einem Schnitt längs der Linie IV-IV durch Fig. 3,

Fig. 5 eine Darstellung des Farbdreieckes mit eingebrachten Primärvalzenen und den tatsächlichen Farborten von auf dem Markt befindlichen LED's,

Fig. 6 eine andere Ausführungsform einer Signalleuchte nach der Erfindung, bei der jedoch eine Mehrkammeranordnung vorgesehen ist und

20 Fig. 7 einen Teilschnitt durch ein Ausführungsbeispiel, bei welchem den einzelnen LED's Reflektoren zugeordnet sind.

In den Fig. 1 bis 4 ist eine Einkammersignalleuchte gezeigt, die aus einem nach vorne offenen Gehäuse (1) mit einer eingesetzten Platine (2) und darauf angeordneten Lichtquellen (3), sowie aus einer vor die Lichtquellen (3) gesetzten optischen Anordnung (4) und einer das

30 Gehäuse (1) nach vorne abschließenden Lichtscheibe (5) besteht. Wie die Fig. 1 und insbesondere 2 zeigen, bestehen die Lichtquellen (3) jeweils aus einer Gruppe von drei Leuchtdioden (6, 7, 8) die eng zusammenliegend so angeordnet sind, daß sie jeweils an den Ecken eines 35 gleichseitigen Dreiecks liegen. Die drei Leuchtdioden (6, 7, 8) bilden daher in dieser Anordnung die Lichtquellen (3) bzw. (3'), die auf einer Platine (2) im Inneren des Gehäuses (1) jeweils so nebeneinander angeordnet sind, daß sich die dreieckförmigen Lichtquellen (3) bzw. (3') eng nebeneinander und untereinander in einer Art Wabenmuster befinden, wobei es nicht darauf ankommt, ob 40 die Reihenfolge der in den Lichtquellen (3) bzw. (3') angeordneten Leuchtdioden im Uhrzeiger- oder Gegenuhzeigersinn gleich ist. Maßgebend ist, daß jede der 45 Lichtquellen (3, 3') eine grüne Leuchtdiode (6), eine blaue Leuchtdiode (7) und eine rote Leuchtdiode (8) aufweist, deren Farborte in der Darstellung nach Fig. 5 eingetragen sind. Die dort eingetragenen Farborte entsprechen Leuchtdioden, wie sie auf dem Markt sind. Die

50 Platine (2), auf der die Lichtquellen (3) bzw. (3') in der eben erwähnten Weise angeordnet sind, ist mit einer Schaltung zur Strombeaufschlagung der Leuchtdioden (6, 7, 8) versehen, welche die Anschlüsse (9) der Leuchtdioden (6, 8) jeweils so verbindet, daß wahlweise die 55 anhand der Fig. noch zu erläuternde Spannungsbeaufschlagung der Leuchtdioden (6, 7, 8) einzeln oder gemeinsam erfolgen kann.

Die Fig. 2 und 4 zeigen, daß beim Ausführungsbeispiel jeweils Leuchtdioden (6, 8) bzw. (7) verwendet

60 worden sind, die mit Kondensorlinsen (10) ausgerüstet sind, welche jeweils vor den lichtaussendenden Flächen (11) angeordnet sind und daß in geeigneten Abstand vor diesen Kondensorlinsen jeweils Kegellinsen (12) vorgesehen sind, die so ausgebildet sind, daß sie jeweils den drei Leuchtdioden (6, 7) bzw. (8) einer Lichtquelle (3) zugeordnet sind. Alle der Kegellinsen (12) sind beim

65 Ausführungsbeispiel Teil einer gemeinsamen optischen Scheibe, die vor die Platine (2) und die Leuchtdioden (6,

7) bzw. (8) so gesetzt ist, daß sich die von den einzelnen Leuchtdioden (6, 7) bzw. (8) ausgesandten Lichtstrahlen mischen. Beim Ausführungsbeispiel ist die Lichtscheibe (5) mit Streulinsen (13) so versehen, daß die von den Kegellinsen oder Kegelprismen kommenden Lichtstrahlen von einem Betrachter als ein einheitliches Licht wahrgenommen werden, auch wenn nicht alle drei Leuchtdioden, sondern nur eine oder zwei strombeaufschlagt sind und zunächst farbiges Licht abgeben.

Es ist natürlich auch möglich, Leuchtdioden (6', 7', 8') ohne Kondensorlinsen vorzusehen, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist. Diese Leuchtdioden (6', 7', 8') sind in einer Reflektorplatte (30) derart angeordnet, daß jeder Leuchtdiode (6', 7', 8') ein Reflektor (31) zugeordnet ist. Die auf der Platine (2') angeordneten Leuchtdioden (6', 7', 8') liegen dabei jeweils in dem Zentrum eines Reflektors (31).

Um zu erreichen, daß je nach Strombeaufschlagung von den Lichtquellen (3) bzw. (3') ein Licht in der gewünschten Farbe abgegeben wird, macht sich die Erfindung die additive Mischung des Lichtes dieser Leuchtdioden zunutze. Fig. 5 zeigt im sogenannten Farbdreieck den sogenannten Spektralfarbenzug (14), welcher die Farborte aller Spektralfarben aufgetragen über X als Ordinate und Y als Abszisse umfaßt. Dieser zusammenhängende Kurvenzug (14) ist an den Spektrumsenden offen. Man pflegt den Spektralfarbenzug (14) durch eine gerade Verbindungsline der Farborte der Spektrumsenden abzuschließen. Diese Gerade (15) wird als Purpurgerade bezeichnet, weil sie die Mischfarben aus den beiden Spektrumsenden, nämlich Rot und Blauviolett, enthält. Die durch den Kurvenzug (14) und die Purpurgerade (15) begrenzte Fläche enthält die Farborte aller erzeugbaren Farvalenzen.

In die Darstellung nach Fig. 5 eingetragen sind nun die Primärvalenzen der Farben Grün, Rot und Blau, wobei die Primärvalenz Rot die Wellenlänge $\lambda = 700 \text{ nm}$, die Primärvalenz Grün 546,1 nm und die Primärvalenz Blau 435,8 nm aufweist. Es ist bekannt, daß man durch additive Mischung dieser Primärvalenzen alle vorkommenden Farben darstellen kann.

Eingetragen in Fig. 5 sind aber auch die Farborte der im Handel erhältlichen Leuchtdioden, die für Rot eine Wellenlänge $\lambda_{\text{peak}} = 635 \text{ nm}$ bis 660 nm , für Grün 565 nm und für Blau 480 nm aufweisen. Erhältlich sind auch, worauf später noch eingegangen wird, gelbe Leuchtdioden mit $\lambda_{\text{peak}} = 583$ bis 590 nm . In Fig. 5 sind die Primärvalenzen Blau mit (16), Grün mit (17) und Rot mit (18) eingezeichnet, während die Farborte der erhältlichen Leuchtdioden (6, 7, 8) Blau mit (19), Grün mit (20), Rot mit (21) und Gelb mit (22) bezeichnet sind. Es wird ohne weiteres erkennbar, daß man durch Vermischung des abgegebenen farbigen Lichtes der grünen LED (6) mit dem Farbort (20) und der roten LED (8) mit dem Farbort (21) den in der Mitte zwischen den beiden Punkten (20, 21) auf dem Kurvenzug (14) liegenden Farbort der Farbe gelb erreichen kann, so daß bei Beaufschlagung nur der roten LED (8) mit dem Farbort (21) die in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Lichtquellen (3, 3') rotes, bei Beaufschlagung der roten LED (8) mit dem Farbort (21) und der grünen LED (6) mit dem Farbort (20) dagegen gelbes Licht erzeugen. Es wird aus Fig. 5 auch erkennbar, daß das durch Mischung des Lichtes der LED's (6, 8) mit den Farborten (20, 21) erreichte gelbe Licht (22) in etwa der Komplementärfarbe zu der blauen LED (7) mit dem Farbort (19) in Fig. 5 entspricht, so daß bei Beaufschlagung aller drei Leuchtdioden (6, 7, 8 Fig. 1 und 3) ein weißes Licht erzeugt werden kann, welches für das

für Kraftfahrzeugeleuchten erforderliche Weiß ausreichend ist.

Wie ohne weiteres klar wird, wäre es vorteilhaft LED's zu verwenden, die sich den Primärvalenzen so weit wie möglich annähern. Der Vergleich der Wellenlängen aus Fig. 5 zeigt aber, daß die Kraftfahrzeugsignalfarben Rot (Schlußlicht, Bremslicht, Nebelschlußlicht), Gelb (Fahrtrichtungsanzeiger, Seitenmarkierungslicht) und Weiß (Rückfahrlicht, Positionslicht) mit Sicherheit erzeugt werden können, auch wenn zwischen den tatsächlichen Farben der erhältlichen Leuchtdioden und den Primärvalenzen erhebliche Unterschiede bestehen.

Es wird mit der Erfindung daher möglich, eine im ausgeschalteten Zustand völlig farblos wirkende, also neutrale und folglich zur jeder Farbzeugfarbe passende Leuchte herzustellen, die außer der Farbneutralität noch den Vorteil einer extrem flachen Bauweise gegenüber herkömmlichen Glühlampen-Leuchten aufweist, wobei Sie unter Beibehalten der flachen Form auch einer gekrümmten Kontur einer Fahrzeugkarosserie angepaßt werden und dieser folgen kann. Trotzdem wird es durch entsprechende Beschaltung und Strombeaufschlagung der Lichtquellen (3, 3') möglich, alle Kraftfahrzeugsignalfarben einschließlich Weiß zu realisieren. Die Leuchte der Fig. 1 bis 4 kann daher durch entsprechende Beschaltung und Strombeaufschlagung alle im Kraftfahrzeubau notwendigen Signalfunktionen übernehmen. Entscheidend ist, daß die einzeln abgestrahlten Farben von einer Mischoptik so zusammengefaßt werden, daß vom Auge nur die Mischfarbe wahrgenommen werden kann, d.h. daß keine Auflösung in Einzelfarben mehr möglich ist.

Es ist, wie vorher schon angedeutet auch möglich, die Lichtquellen (3, 3') nicht nur aus Leuchtdioden (6, 7, 8) der drei Farben Gelb, Rot, Grün, sondern auch vier Leuchtdioden in den Farben Gelb, Rot, Grün und Blau vorzusehen, die jeweils zu viert zu einer Lichtquelle zusammengefaßt und mit einer Mischoptik gekoppelt werden. Auch dann ist es bei geeigneter Schaltung und Strombeaufschlagung möglich, die geschilderten Farbkombinationen zu erreichen. Natürlich ist es auch möglich, falls der Bedarf dazu besteht, durch Beaufschlagung nur der blauen Leuchtdioden das für Polizeifahrzeuge vorbehaltene Blaulicht zu erzeugen.

Fig. 6 zeigt eine Möglichkeit der Ausbildung einer Kraftfahrzeugsignalleuchte, die in verschiedene Felder in an sich bekannter Weise für verschiedene Signalfunktionen unterteilt ist. In diesem Fall sind in dem Feld (24), das dem Fahrtrichtungsanzeiger entspricht, nur gelbe Leuchtdioden, in dem Feld (25), das dem Schluß- oder Bremslicht entspricht nur rote Leuchtdioden, im Bereich (26) des Rückfahrscheinwerfers die Lichtquellen (3 bzw. 3') in der vorher erwähnten Zusammenstellung und in dem Feld (27) nur rote Leuchtdioden zum Betrieb eines Nebelschlußlichtes angeordnet. Zusätzlich ist hier noch ein Rückstrahler (28) vorgesehen. Es ist auch möglich, so wie dies in Fig. 1 angedeutet ist, das ganze Feld einer Signalleuchte mit dem Mehrlement-Lichtquellen (3, 3') zu bestücken. Es ist dann möglich, das gesamte Feld jeweils nur für eine Funktion zu benutzen, z.B. als Rückfahrscheinwerfer. Um trotz dieser Ausbildung die gesetzlichen Bestimmungen bezüglich überlagerter Wirkungen einhalten zu können, wird dann vorgesehen, daß die Lichtquellen (3, 3') über einen Prozessor angesteuert werden. Dieser Prozessor, der an Geber und Sensoren angeschlossen ist, steuert dann die Lichtquellen (3, 3') derart an, daß Überlagerungen vermieden werden, z.B.

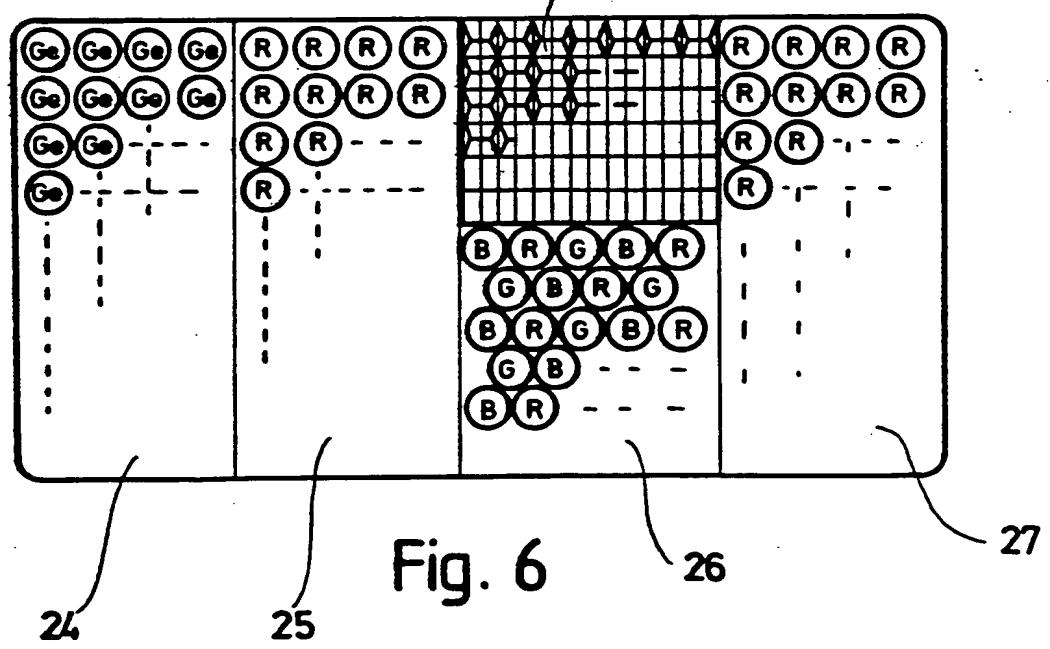
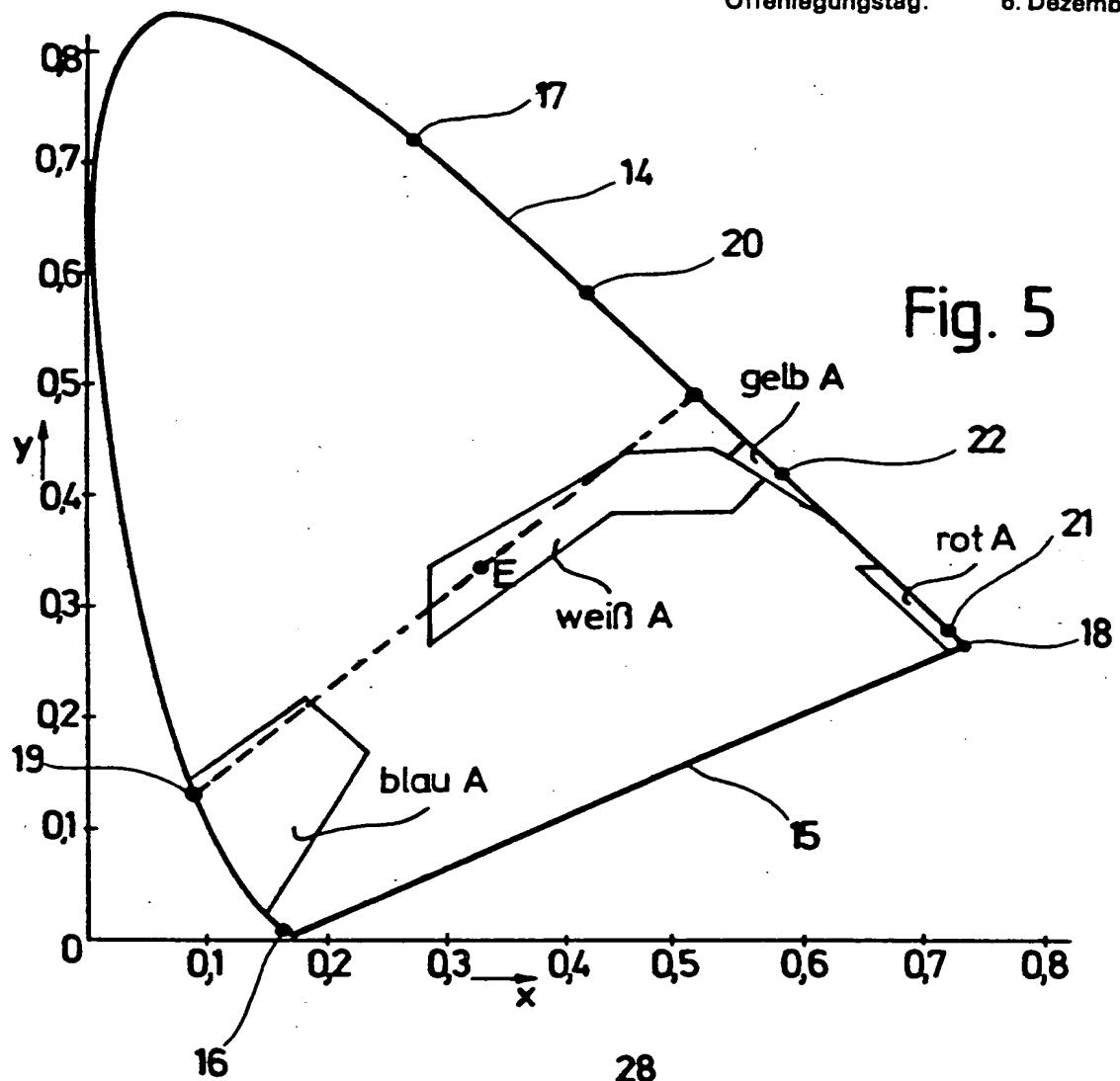
das Gesamtfeld in einzelne Felder aufgelöst wird, wenn beispielsweise zusätzlich ein Bremssignal und/oder ein Fahrtrichtungsanzeigesignal benötigt werden.

Patentansprüche

5

1. Signalleuchte (insbesondere Mehrkammersignalleuchte für Kraftfahrzeuge), bei der Leuchtdioden oder Leuchtdiodenchips als Lichtquelle zur Erzeugung von mindestens zwei verschiedenenfarbigen Leucht- und/oder Signalfunktionen vorgesehen sind, die wahlweise getrennt oder gemeinsam mit Spannung beaufschlagbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei zu einer gemeinsamen Lichtquelle (3, 3') zusammengefaßte Leuchtdioden (6, 7, 8) in den Farben Rot, Blau und Grün oder Gelb vorgesehen sind, die in möglichst kleinem Abstand zueinander angeordnet und so ausgelegt sind, daß das von den Leuchtdioden (6, 7, 8) der Farben Rot und Grün oder Rot und Gelb bei gleichzeitiger Beaufschlagung gemeinsam abgestrahlte Licht der Komplementärfarbe zu dem Blau oder Blaugrün der dritten Leuchtdiode (7) entspricht und daß jeder der zusammengesetzten Lichtquelle (3, 3') optische Elemente (4, 5) zugeordnet sind, die die von den Leuchtdioden (6, 7, 8) abgestrahlten verschiedenen Farben zu einer einheitlich erscheinende Signalfarbe oder zu Weiß mischen. 10
2. Signalleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenlängen der Leuchtdioden (6, 7, 8) annähernd den Primärvalenzen der Farben Rot, Grün und Blau entsprechen. 20
3. Signalleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Leuchtdioden (6, 7, 8) jeweils an den Ecken eines gleichschenkligen Dreiecks angeordnet sind, welches die Lichtquellen (3, 3') bildet. 30
4. Signalleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Leuchtdiode (6', 7', 8') einer Lichtquelle (3, 3') ein Reflektor (3') zugeordnet ist. 40
5. Signalleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede der Leuchtdioden (6, 7, 8) mit einer Leuchtfäche (11) vorgesetzten Kondensorlinse (10) versehen ist. 45
6. Signalleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der aus drei Leuchtdioden (6, 7, 8,) bestehenden Lichtquellen (3, 3') eine Mischoptik (12) und eine Streuscheibe (5) zugeordnet sind. 50
7. Signalleuchte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Streuscheibe (5) die Lichtscheibe der Signalleuchte bildet. 55
8. Signalleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (6, 7, 8) auf einer Platine (2) angeordnet sind, die mit einer vorgegebenen Schaltung versehen ist. 60
9. Signalleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Platine (2, 2') einschließlich des Gehäuses (1) der Mischoptik (12) und der Streuscheibe (5) einer gekrümmten Fahrzeugkontur angepaßt sind. 65

BEST AVAILABLE COPY



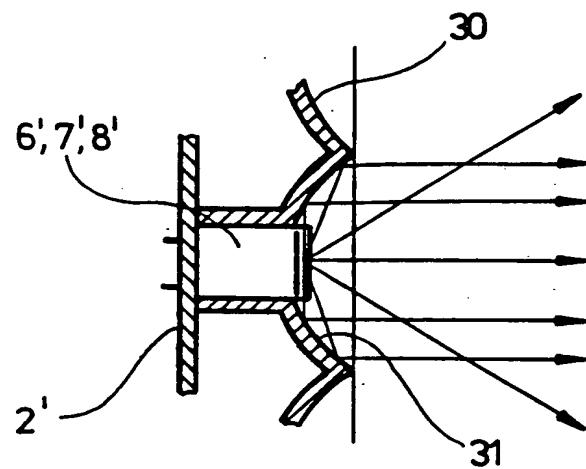


Fig. 7

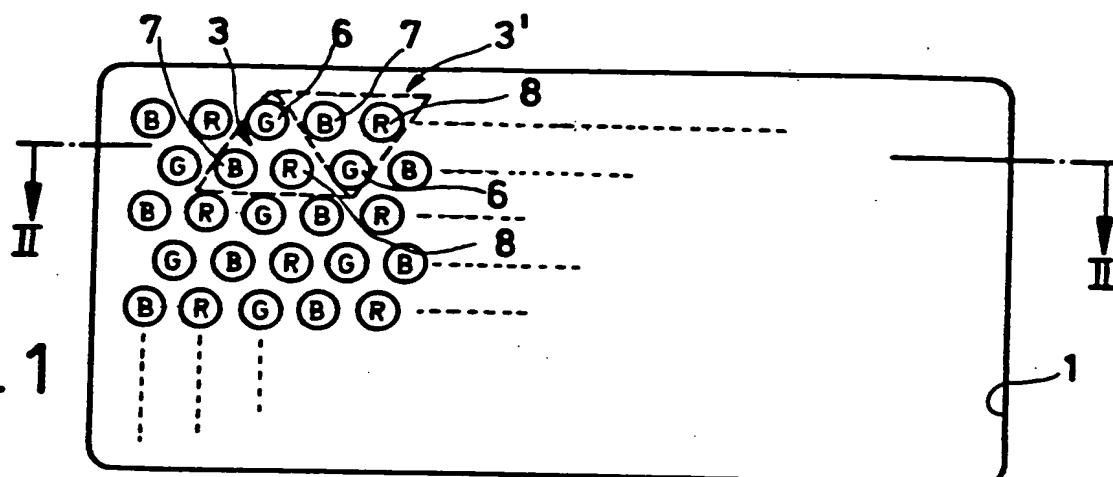


Fig. 1

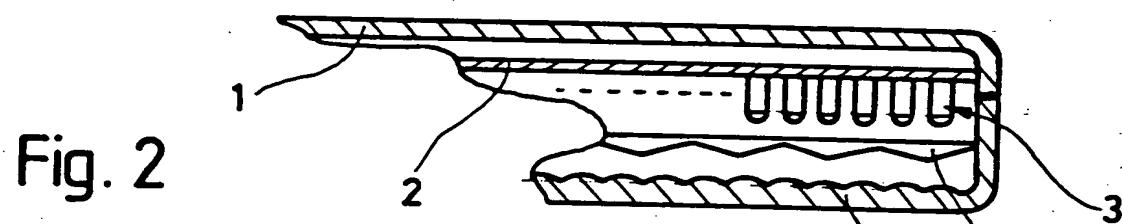


Fig. 2

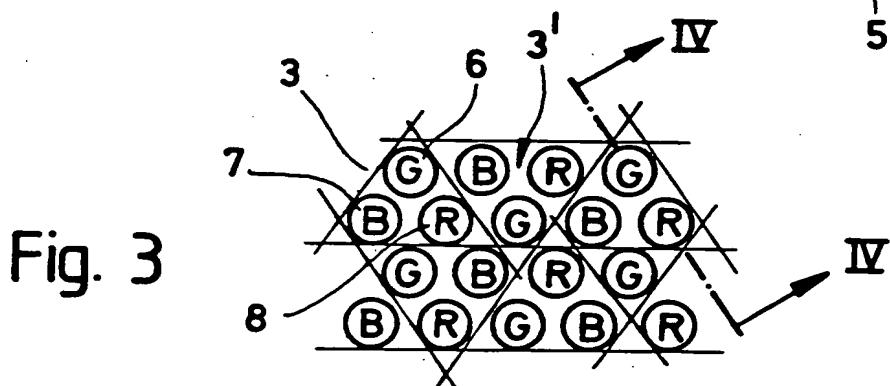


Fig. 3

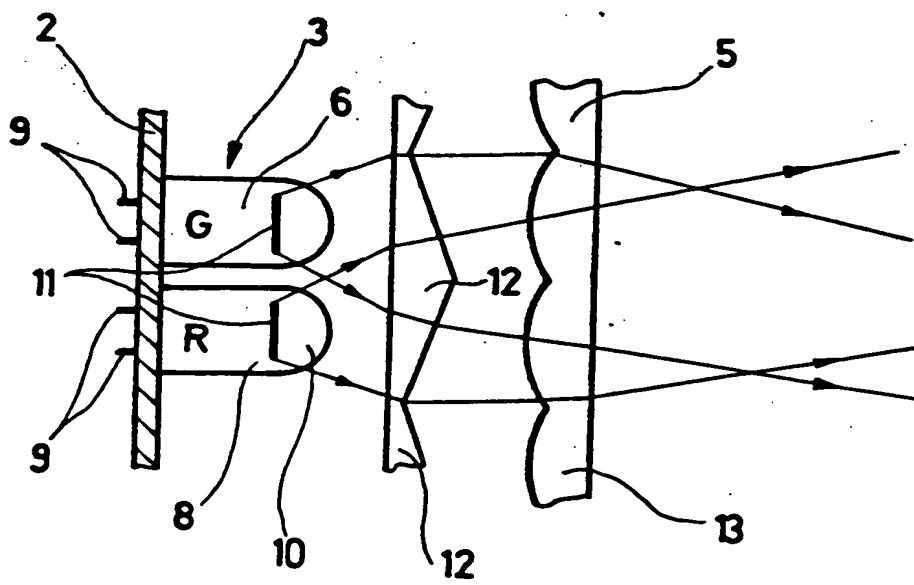


Fig. 4